

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-047380

(43)Date of publication of application : 12.02.2004

(51)Int.Cl.

H01M 8/04  
F28D 15/02  
H01M 8/00  
H01M 8/02  
H01M 8/10

(21)Application number : 2002-206151

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 15.07.2002

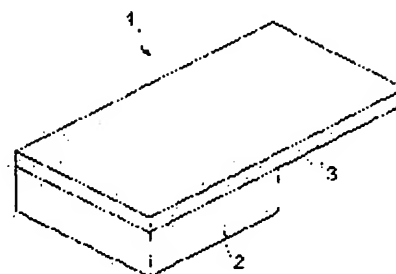
(72)Inventor : SOTOZAKI MINEHIRO  
HORI KAZUHITO

## (54) FUEL CELL AND ELECTRONIC APPARATUS DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a fuel cell and an electronic apparatus device capable of restraining heat generation while avoiding a problem such as noise.

**SOLUTION:** Since heat generated from a fuel cell body 2 is removed by a cooling device 3 composed of a heat pipe, heat generation can be restrained while avoiding a problem such as noise. Since the cooling device 3 is composed by incorporating and sticking together a passage board 15, a facing board 16, wick boards 17a-17i and capacitor boards 18a-18i, this compact fuel cell 1 capable of being miniaturized and thinned can be composed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.05.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-47380

(P2004-47380A)

(43) 公開日 平成16年2月12日 (2004.2.12)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>		F I		テーマコード (参考)	
H 0 1 M	8/04	H 0 1 M	8/04	T	5 H 0 2 6
F 2 8 D	15/02	F 2 8 D	15/02	E	5 H 0 2 7
H 0 1 M	8/00	F 2 8 D	15/02	L	
H 0 1 M	8/02	F 2 8 D	15/02	1 0 1 H	
H 0 1 M	8/10	F 2 8 D	15/02	1 0 1 L	
審査請求 未請求 請求項の数 4		O L		(全 1 1 頁)	最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-206151 (P2002-206151)  
 (22) 出願日 平成14年7月15日 (2002. 7. 15)

(71) 出願人 000002185  
 ソニー株式会社  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号  
 (74) 代理人 100104215  
 弁理士 大森 純一  
 (74) 代理人 100104411  
 弁理士 矢口 太郎  
 (72) 発明者 外崎 峰広  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー  
 株式会社内  
 (72) 発明者 堀 和仁  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー  
 株式会社内  
 F ターム (参考) 5H026 AA06  
 5H027 AA06 CC06 CC13 CC15 DD00

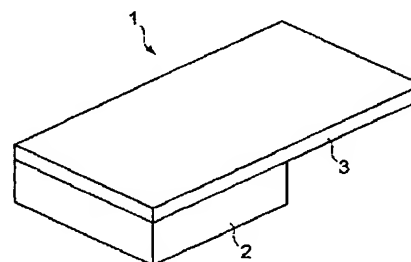
(54) 【発明の名称】 燃料電池及び電子機器装置

(57) 【要約】

【課題】 騒音等の問題を回避しつつ、発熱を抑えること  
 ができる燃料電池及び電気機器装置を提供すること。

【解決手段】 燃料電池本体 2 から発生する熱をヒートバ  
 イプにより構成される冷却装置 3 によって冷却するよう  
 にしているので、騒音等の問題を回避しつつ、発熱を抑  
 えることができる。また、冷却装置 3 を、流路基板 1 5  
 と対向基板 1 6 とウイック基板 1 7 a ~ 1 7 i とコンデ  
 ンサ基板 1 8 a ~ 1 8 i とを組み込み及び張り合わせて  
 構成したので、小型薄型化が可能で、コンパクトな燃料  
 電池 1 を構成することが可能である。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

燃料電池本体と、  
ヒートパイプを構成する少なくともエバポレータ部が前記燃料電池本体に近接して配置された冷却装置と  
を具備することを特徴とする燃料電池。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の燃料電池において、  
前記燃料電池本体は、空気極である第 1 の層と、固体高分子膜からなる第 2 の層と、燃料極である第 3 の層とを積層した構造であり、  
前記エバポレータ部は、前記第 1 の層に近接して積層された板状の構造であることを特徴とする燃料電池。

10

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載の燃料電池において、  
前記燃料電池本体で発生した水を、前記ヒートパイプを構成する流路に作動液として流入させる手段を更に具備することを特徴とする燃料電池。

**【請求項 4】**

燃料電池本体と、ヒートパイプを構成する少なくともエバポレータ部が前記燃料電池本体に近接して配置された冷却装置とを具備する燃料電池を電源として搭載したことを特徴とする電子機器装置。

20

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、例えばラップトップ型のパーソナルコンピュータや携帯電話等の携帯型の電子機器装置の電源として搭載される燃料電池及びそれらの電子機器装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

ラップトップ型のパーソナルコンピュータや携帯電話等の携帯型の電子機器装置の電源には、従来からリチウムイオンバッテリーなどの 2 次電池が用いられている。

**【0003】**

このような電子機器装置では、処理部や表示部等が益々大きな電力を消費するようになってきており、加えて長時間の使用に耐え得る電源が求められている。

30

**【0004】**

そこで、これらの電子機器装置の電源として燃料電池を用いることが検討されている。

**【0005】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、これらの電子機器装置に燃料電池を搭載した場合、燃料電池から発生する熱によって誤動作等の問題が発生する虞がある。

**【0006】**

そこで、例えばファンにより燃料電池を冷却するような構成が考えられるが、冷却能力の点や騒音の点で問題になる可能性が高い。特に、最近のこれらの電気機器装置では、処理部や表示部等から発生する熱でさえもファンによる冷却が問題となっているため、ファン以外の新たな冷却手段が求められるものと考えられる。

40

**【0007】**

本発明は、このような事情に基づきなされたもので、騒音等の問題を回避しつつ、発熱を抑えることができる燃料電池及び電気機器装置を提供することを目的としている。

**【0008】****【課題を解決するための手段】**

かかる課題を解決するため、本発明の主たる観点に係る燃料電池は、燃料電池本体と、ヒートパイプを構成する少なくともエバポレータ部が前記燃料電池本体に近接して配置され

50

た冷却装置とを具備することを特徴とするものである。

【0009】

本発明では、燃料電池から発生する熱をヒートパイプにより構成される冷却装置によって冷却するようにしているので、騒音等の問題を回避しつつ、発熱を抑えることができる。

【0010】

ここで、ヒートパイプとは、例えば管の内壁に毛細管構造を持たせた金属製パイプであり、内部は真空で、少量の水もしくは代替フロンなどが封入されている。ヒートパイプの一端を熱源に接触させて加熱すると、内部の液体が蒸発して気化し、このとき潜熱（気化熱）として、熱が取り込まれる。そして、低温部へ高速に（ほぼ音速で）移動し、そこで、冷やされてまた液体に戻り、熱を放出する（凝縮潜熱による熱放出）。液体は毛細管構造を通して（もしくは重力によって）元の場所へ戻るので、連続的に効率よく熱を移動させることができる。

10

【0011】

本発明では、前記燃料電池本体は、空気極である第1の層と、固体高分子膜からなる第2の層と、燃料極である第3の層とを積層した構造であり、前記エバポレータ部は、前記第1の層上に積層された板状の構造であることが好ましい。

【0012】

これにより、小型薄型化が可能となり、ラップトップ型のパーソナルコンピュータや携帯電話等の携帯型の電子機器装置の電源として搭載される形態として非常に好ましいものになるからである。

20

【0013】

本発明では、前記燃料電池本体で発生した水を、前記ヒートパイプを構成する流路に作動液として流入させる手段を更に具備することもより好ましい。

【0014】

燃料電池では、水素と酸素とが結合して水が生じる。従来の燃料電池では、このような水は排出するような構成が採用されていた。これに対して、本発明では、燃料電池本体で発生した水を、ヒートパイプを構成する流路に作動液として流入させるように構成したので、即ち燃料電池本体で発生した水を再利用できるように構成したので、燃料電池で発生した水を捨てる必要はなくなり、また作動液を外部から供給する必要もなくなる。

30

【0015】

本発明の別の観点に係る電子機器装置は、携帯型の装置において、燃料電池本体と、ヒートパイプを構成する少なくともエバポレータ部が前記燃料電池本体に近接して配置された冷却装置とを具備する燃料電池を電源として搭載したことを特徴とするものである。

【0016】

本発明では、騒音等の問題を回避しつつ、発熱を抑えることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

（燃料電池の構成）

図1は本発明の一実施形態に係る燃料電池の構成を示す斜視図、図2はその断面図である。

40

【0018】

これらの図に示すように、燃料電池1は、燃料電池本体2と、冷却装置3とを有する。

【0019】

燃料電池本体2は、空気／水の流路基板4と空気極5と固体高分子膜6と燃料極7とを順次積層して構成される。

【0020】

空気／水の流路基板4は、空気極5内に空気（ $O_2$ ）を導入するための空気導入部8及び生成された水を外部に排出するための水排出口9が設けられている。

【0021】

50

固体高分子膜 6 は、触媒を担持し、電解質膜として機能している。

【0022】

燃料極 7 は、水素吸収合金からなる。なお、燃料極 7 は、水素を供給するための流路と極との組み合わせとすることも可能である。

【0023】

そして、空気極 5 と燃料極 7 との間に負荷 100 が接続されるようになっている。

【0024】

冷却装置 3 は、矩形で板状のヒートパイプであり、流路基板 4 と積層して配置されたエバポレータ領域 10 と、コンデンサ領域 11 と、これらエバポレータ側とコンデンサ側との間で作動液を循環させるための液循環領域 12 とを有する。

【0025】

図 3 はこの冷却装置 3 の構成を示す分解斜視図、図 4 はその側面図、図 5 はその平面図である。

【0026】

これらの図に示すように、エバポレータ領域 10 は、それぞれ独立してエバポレータとして機能する例えば 9 個のエバポレータ部 10a～10i を有する。同様に、コンデンサ領域 11 も、それぞれ独立してコンデンサとして機能し、それぞれが上記の各エバポレータ部 10a～10i に対応する例えば 9 個のコンデンサ部 11a～11i を有する。液循環領域 12 には、各エバポレータ部 10a～10i と各コンデンサ部 11a～11i との間に、エバポレータ部からコンデンサ部に気化された作動液（気体の状態）を流通する流路である気相ライン 13a～13i 及びコンデンサ部からエバポレータ部に例えば水である作動液（液体の状態）が流通する流路である液相ライン 14a～14i が設けられている。

【0027】

ここで、冷却装置 3 は、上記の各部を構成するために、流路基板 15、対向基板 16、9 個のウイック基板 17a～17i 及び 9 個のコンデンサ基板 18a～18i を有する。

【0028】

流路基板 15 はフッ素樹脂等からなる矩形の基板であり、流路基板 15 の表面には上記の各部を構成するための溝 19a～19e が形成されている。より具体的には、流路基板 15 の表面には、エバポレータ部 10a～10i を構成する液体供給溝 19a 及び気体回収溝 19b、液相ライン 14a～14i を構成する液体流路溝 19c、気相ライン 13a～13i を構成する気体流通溝 19d、コンデンサ部 11a～11i を構成するコンデンサ溝 19e が形成されている。また、流路基板 15 の裏面から各液体供給溝 19a にはリザーバ孔 25a～25i が貫通し、流路基板 15 の裏面から各気体回収溝 19b にはオーバーフロー水口 26a～26i が貫通している。

【0029】

図 2 に示したように、各リザーバ孔 25a～25i と燃料電池本体 2 の水排出口 9 とは、例えばフッ素樹脂からなる配管 27 を介して接続され、燃料電池本体 2 で生じた水が配管 27 を介して作動液として冷却装置 3 に供給されるようになっている。また、オーバーフロー水口 26a～26i からは同様にフッ素樹脂からなる配管 28 を介して外部に排出されるようになっている。

【0030】

対向基板 16 は同様にフッ素樹脂等からなる矩形の基板であり、ウイック基板 17a～17i 及びコンデンサ基板 18a～18i が組み込まれる孔 20 が設けられている。

【0031】

各ウイック基板 17a～17i は、熱伝導性の良い、例えばニッケル、銅等の金属からなり、表面には多数の溝 21 が形成されている。各溝 21 は、作動液である水を毛細管現象により移動させることができるような幅で形成されている。

【0032】

各コンデンサ基板 18a～18i も、同様に熱伝導性の良い、例えばニッケル、銅等の金

10

20

30

40

50

属からなり、表面には上記と同様の多数の溝 2 2 が形成されている。

#### 【0033】

本実施形態に係る冷却装置 3 は、対向基板 1 6 の各孔 2 0 に各ウイック基板 1 7 a ~ 1 7 i 及び各コンデンサ基板 1 8 a ~ 1 8 i を組み込むと共に、流路基板 1 5 と対向基板 1 6 とを張り合わせることでヒートパイプを構成する流路が形成されるようになっている。なお、組み込み及び針合わせには例えば接着剤としてポリイミド樹脂が使用されている。

#### 【0034】

次に、このように構成された冷却装置 3 による冷却動作について説明する。

#### 【0035】

燃料電池本体 2 から発生する熱は、冷却装置 3 におけるエバポレータ部 1 0 a ~ 1 0 i に伝達し、この熱によってエバポレータ部 1 0 a ~ 1 0 i に溜まっている液体は蒸発して気体になる。

10

#### 【0036】

この気体は、気相ライン 1 3 a ~ 1 3 i を通ってコンデンサ部 1 1 a ~ 1 1 i に流入し、コンデンサ部 1 1 a ~ 1 1 i で熱を放出して再び液体になる。

#### 【0037】

この液体は、液相ライン 1 4 a ~ 1 4 i を通ってエバポレータ部 1 0 a ~ 1 0 i に流入する。

#### 【0038】

そして、エバポレータ部 1 0 a ~ 1 0 i からの熱により再び気体になってコンデンサ部 1 1 a ~ 1 1 i に流入する。

20

#### 【0039】

本実施形態に係る冷却装置 3 では、このような液体及び気体の循環により、エバポレータ部 1 0 a ~ 1 0 i からコンデンサ部 1 1 a ~ 1 1 i に熱を移動させて冷却を行う。

#### 【0040】

このように本実施形態に係る燃料電池 1 では、燃料電池本体 2 から発生する熱をヒートパイプにより構成される冷却装置 3 によって冷却するようにしているので、騒音等の問題を回避しつつ、発熱を抑えることができる。また、冷却装置 3 を、流路基板 1 5 と対向基板 1 6 とウイック基板 1 7 a ~ 1 7 i とコンデンサ基板 1 8 a ~ 1 8 i とを組み込み及び張り合わせで構成したので、小型薄型化が可能で、コンパクトな燃料電池 1 を構成することが可能である。従って、本実施形態に係る燃料電池 1 は、ラップトップ型のパーソナルコンピュータや携帯電話等の携帯型の電子機器装置の電源として搭載される形態として非常に好ましいものになる。更に、燃料電池本体 2 で発生した水を、ヒートパイプを構成する流路に作動液として流入させるように構成したので、即ち燃料電池本体で発生した水を再利用できるように構成したので、ヒートパイプにより構成される冷却装置 3 に対して作動液を外部から供給する必要もなくなる。

30

#### 【0041】

なお、上記の燃料電池 1 を積層させるような構造であっても勿論かまわない。

#### 【0042】

(燃料電池の製造方法)

40

次に、上記のように構成された燃料電池 1 の製造方法について説明する。

#### 【0043】

図 6 は燃料電池 1 の製造の工程を示したものである。

#### 【0044】

まず、空気／水の流路基板 4 と空気極 5 と固体高分子膜 6 と燃料極 7 とを積層することによって燃料電池本体 2 を製造する（ステップ 6 0 1）。

#### 【0045】

一方、冷却装置 3 については以下のように製造する。

#### 【0046】

流路基板 1 5、対向基板 1 6、ウイック基板 1 7 a ~ 1 7 i 及びコンデンサ基板 1 8 a ~

50

18iを形成する(ステップ602~605)。

【0047】

流路基板15については、フッ素樹脂からなる矩形の基材に溝19a~19e、リザーバ孔25a~25i及びオーバーフロー水口26a~26iを形成する。

【0048】

対向基板16については、同様にフッ素樹脂からなる矩形の基材にウィック基板17a~17i及びコンデンサ基板18a~18iが組み込まれる孔20を形成する。

【0049】

より具体的には、流路基板15及び対向基板16は例えばTIEGA(Teflon Included Etching Galvanic forming)法によって形成される。このTIEGA法について図7に基づき説明する。

10

【0050】

まず、図7(a)に示すように、流路基板15及び対向基板16上に、マスクとして、パターンニングされたメタルマスク37を配置する。

【0051】

次に、図7(b)に示すように、シンクロトン光を照射することによって、流路基板15及び対向基板16上に溝や孔を形成する。ここで、シンクロトン光とは、電子又は陽電子を光速近くまで加速し、磁場の中で進行方向を曲げることにより発生する電磁波をいう。

【0052】

20

次に、図7(c)に示すように、メタルマスク37を除去し、流路基板15及び対向基板16の溝や孔の形成が完了する。

【0053】

次に、図7(d)に示すように、熱圧着時に必要な接着層の形成を行う。流路基板15及び対向基板16上に形成された溝及び孔の部分にレジスト層39を形成する。そして、フッ素樹脂表面に、FCVA(Filtered Cathodic Vacuum Arc)法によって注入層を形成する。本実施形態では注入層として銅層38が用いられているが、例えばシリコンを注入層として用いてもよい。

【0054】

そして、図7(e)に示すように、レジスト層39を剥離し、接着層が形成され、流路基板15及び対向基板16が完成する。

30

【0055】

なお、流路基板15及び対向基板16はシンクロトン光の照射により形成されているが、例えばエキシマレーザー等のレーザー光の照射による形成や金型成型による形成、又は反応性イオンエッチング法等により形成しても良い。さらに、銅層38を形成する際には、エキシマレーザーなどによってフッ素樹脂の表面を改質させた後に、蒸着やスパッタリングなどの方法によって形成しても良い。この方法により、効率的に基板を形成することができる。

【0056】

溝を有するウィック基板17a~17i及びコンデンサ基板18a~18iは例えばUV-LIGAと呼ばれる方法によって形成される。図8に基づきUV-LIGAの工程について具体的に説明する。

40

【0057】

まず、図8(a)に示すように、プレート43上例えば有機材料であるSU-8からなるレジスト層42を形成し、その上にパターンニングされたレジスト膜41を形成する。これをパターン基板40と呼ぶ。

【0058】

次に、図8(b)に示すように、パターン基板40の上方からUVを照射し、レジスト層42のエッチングを行う。

【0059】

50



次に、図 8 (c) に示すように、このパターン基板 4 0 からレジスト膜 4 1 を剥離し、この表面にニッケル N i の電鍍でニッケル層 4 4 を形成する。

【0 0 6 0】

そして、図 8 (d) に示すように、パターン基板 4 0 からニッケル層 4 4 を剥離する。剥離したニッケル層 4 4 が溝を有するウイック基板 1 7 a ~ 1 7 i 及びコンデンサ基板 1 8 a ~ 1 8 i となる。

【0 0 6 1】

なお、ウイック基板 1 7 a ~ 1 7 i 及びコンデンサ基板 1 8 a ~ 1 8 i の形成は、例えば反応性イオンエッチング法によっても可能である。

【0 0 6 2】

以上のようにして流路基板 1 5、対向基板 1 6、ウイック基板 1 7 a ~ 1 7 i 及びコンデンサ基板 1 8 a ~ 1 8 i が形成される。

【0 0 6 3】

次に、対向基板 1 6 の孔 2 0 にウイック基板 1 7 a ~ 1 7 i 及びコンデンサ基板 1 8 a ~ 1 8 i を組み込む (ステップ 6 0 6)。

【0 0 6 4】

次に、ウイック基板 1 7 a ~ 1 7 i 及びコンデンサ基板 1 8 a ~ 1 8 i が組み込まれた対向基板 1 6 と流路基板 1 5 とを接合する (ステップ 6 0 7)。

【0 0 6 5】

このように形成された冷却装置 3 と燃料電池本体 2 とを例えば接着剤により接着する (ステップ 6 0 8)。

【0 0 6 6】

そして、冷却装置 3 のリザーバ孔 2 5 a ~ 2 5 i と燃料電池本体 2 の水排出口 9 とを例えばフッ素樹脂からなる配管 2 7 により接続し、冷却装置 3 のオーバフロー水口 2 6 a ~ 2 6 i に同様にフッ素樹脂からなる配管 2 8 を接続する (ステップ 6 0 9)。

【0 0 6 7】

(電子機器装置)

次に、本発明に係る燃料電池 1 が搭載された電子機器装置について説明する。

【0 0 6 8】

図 9 は本発明に係る燃料電池 1 が搭載された電子機器装置としてのノート型のパーソナルコンピュータ (以下、P C と呼ぶ。) の概略斜視図である。

【0 0 6 9】

P C 1 5 0 は、当該 P C 1 5 0 を駆動するために、上記構成の燃料電池 1 を電源として搭載している。

【0 0 7 0】

なお、ここでは、電子機器装置として P C を例にとり説明したが、本発明に係る燃料電池は携帯電話やデジタルカメラ、ビデオカメラ等の他の電子機器装置にも搭載することが可能である。

【0 0 7 1】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、騒音等の問題を回避しつつ、発熱を抑えることができる燃料電池及び電気機器装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態に係る燃料電池の構成を示す斜視図である。

【図 2】 図 1 に示した燃料電池の断面図である。

【図 3】 図 1 に示した冷却装置の構成を示す分解斜視図である。

【図 4】 図 3 に示した冷却装置の側面図である。

【図 5】 図 3 に示した冷却装置の平面図である。

【図 6】 本発明の一実施形態に係る燃料電池の製造工程を示すフロー図である。

【図 7】 T I E G A 法を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【図 8】 UV-LIGA の工程を説明するための図である。

【図 9】 本発明に係る燃料電池が搭載された電子機器装置としてのパーソナルコンピュータの概略斜視図である。

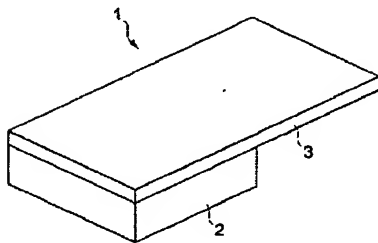
【符号の説明】

- 1 燃料電池
- 2 燃料電池本体
- 3 冷却装置
- 4 空気／水の流路基板
- 5 空気極
- 6 固体高分子膜
- 7 燃料極
- 9 水排出口
- 10 エバポレータ領域
- 11 コンデンサ領域
- 12 液循環領域
- 10a～10i エバポレータ部
- 11a～11i コンデンサ部
- 13a～13i 気相ライン
- 14a～14i 液相ライン
- 15 流路基板
- 16 対向基板
- 17a～17i ウイック基板
- 18a～18i コンデンサ基板
- 25a～25i リザーバ孔
- 27 配管

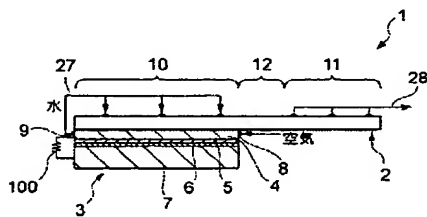
10

20

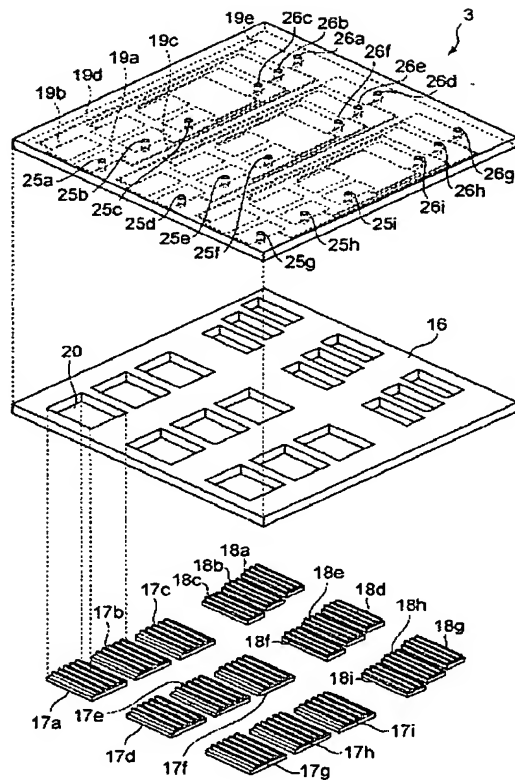
【図 1】



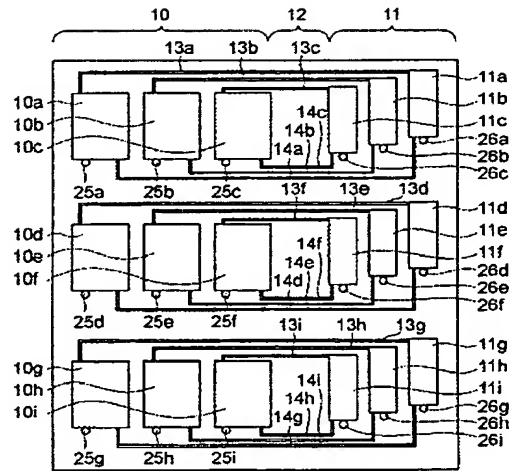
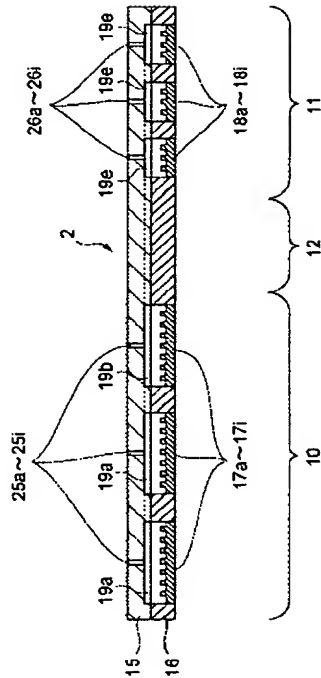
【図 2】



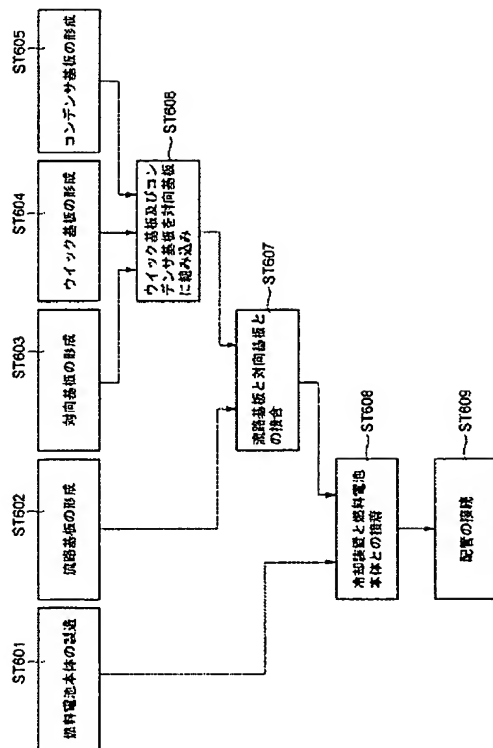
【図 3】



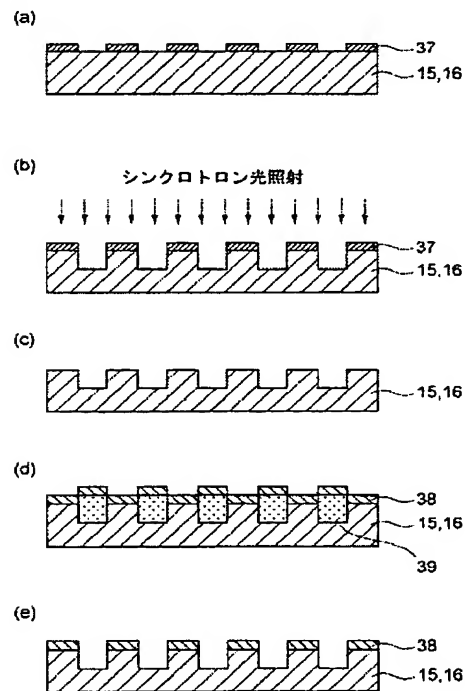
【図 5】



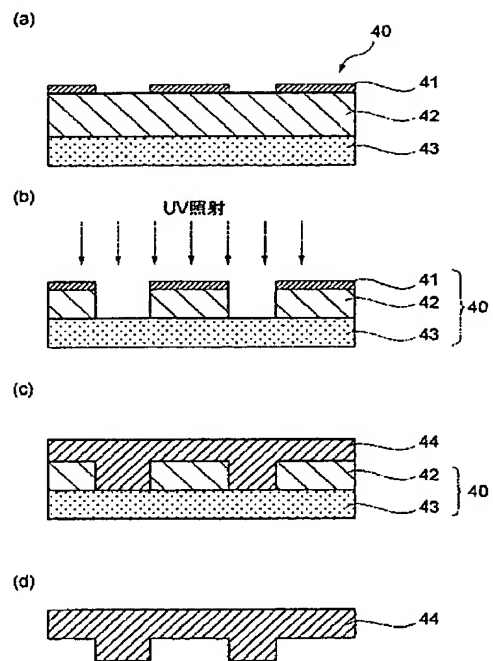
【図 6】



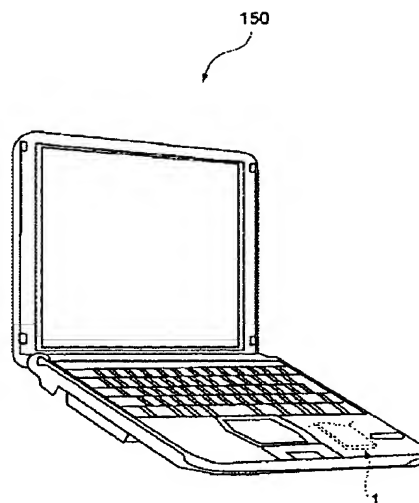
【図 7】



【図 8】



【図 9】



-----  
フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

F I

テーマコード (参考)

F 2 8 D 15/02 1 0 4 Z

F 2 8 D 15/02 1 0 6 G

H 0 1 M 8/00 Z

H 0 1 M 8/02 E

H 0 1 M 8/10